

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000195144
PUBLICATION DATE : 14-07-00

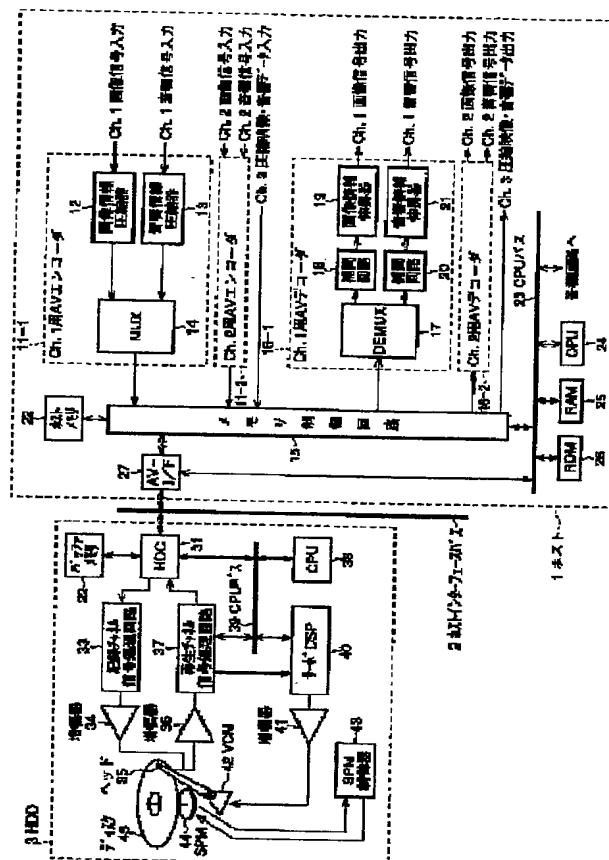
APPLICATION DATE : 25-12-98
APPLICATION NUMBER : 10369412

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : SUGANO HIROSHI;

INT.CL. : G11B 19/02 G11B 20/18

TITLE : DEVICE AND METHOD FOR DRIVING
RECORDING MEDIUM, SYSTEM AND
METHOD FOR INFORMATION
RECORDING AND REPRODUCING
AND PROVIDING MEDIUM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To record and reproduce continuous AV data to and from a hard disk drive in a real time.

SOLUTION: The CPU 24 of a host 1 makes an access to an HDD 3 through a host interface bus 2 to continuously record and reproduce AV data onto or from a disk 45. Thus, if there exists an error in the operation of recording or reproducing, a maximum allowable time or a maximum allowable number of times of re-executions is controlled by the CPU 24 of the host 1, not by the HDD 3.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-195144

(P2000-195144A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テームコード* (参考) | |
|---------------------------|-------|---------------|--------------|-----------|
| G 1 1 B 19/02 | 5 0 1 | G 1 1 B 19/02 | 5 0 1 A | 5 D 0 6 6 |
| 20/18 | 5 5 2 | 20/18 | 5 5 2 D | |
| | 5 7 2 | | 5 5 2 Z | |
| | | | 5 7 2 F | |

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平10-369412

(22) 出願日 平成10年12月25日 (1998. 12. 25)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 矢田 博昭

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 菅野 浩

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100082131

弁理士 稲本 義雄

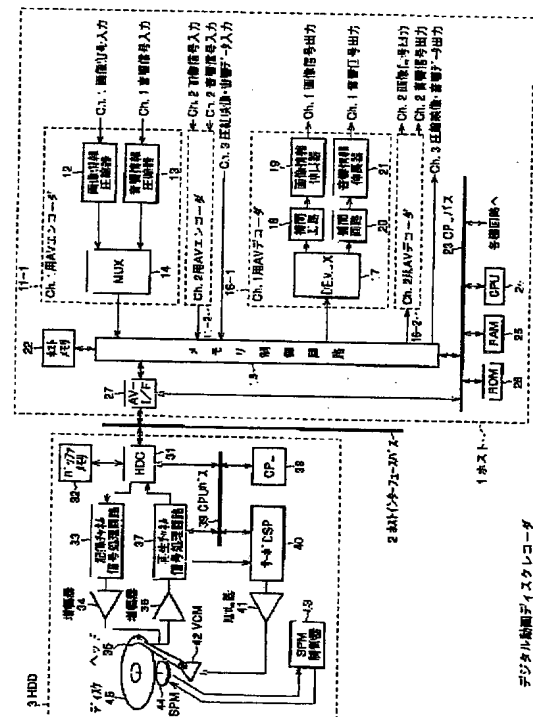
Fターム(参考) 5D066 AA02

(54) 【発明の名称】 記録媒体駆動装置および方法、情報記録再生システムおよび方法、並びに提供媒体

(57) 【要約】

【課題】 連続するAVデータを、ハードディスクドライブに実時間で記録再生できるようにする。

【解決手段】 ホスト1のCPU24は、ホストインタフェースバス2を介してHDD3にアクセスし、AVデータをディスク45に連続的に記録または再生させる。HDD3ではなく、ホスト1のCPU24によりシーク、記録または再生の動作に誤りがある場合の再実行の最大許容時間または最大許容回数が制御される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報処理装置に接続され、前記情報処理装置から供給される連続する画像情報または音響情報を、内蔵する記録媒体に記録し、前記記録媒体から再生した前記情報を前記情報処理装置に出力し、かつ、シーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合、その動作を再実行する記録媒体駆動装置において、前記情報処理装置が出力する、前記再実行を制御する制御信号を受信する制御信号受信手段と、前記情報処理装置が出力する前記制御信号に基づいて、前記再実行を制御する再実行制御手段とを備えることを特徴とする記録媒体駆動装置。

【請求項2】 前記再実行による遅延時間を前記情報処理装置に送信する遅延時間送信手段をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の記録媒体駆動装置。

【請求項3】 前記再実行制御手段は、前記再実行の最大許容回数または最大許容時間を制御することを特徴とする請求項1に記載の記録媒体駆動装置。

【請求項4】 前記再実行の最大許容回数は、記録または再生の動作に誤りがある場合より、シークの動作による誤りがある場合の方が大きいことを特徴とする請求項3に記載の記録媒体駆動装置。

【請求項5】 前記再実行の最大許容時間は、記録または再生の動作に誤りがある場合より、シークの動作による誤りがある場合の方が長いことを特徴とする請求項3に記載の記録媒体駆動装置。

【請求項6】 前記再実行の最大許容回数または最大許容時間は、前記シーク、記録または再生の動作中に動的に変化することを特徴とする請求項3に記載の記録媒体駆動装置。

【請求項7】 情報処理装置に接続され、前記情報処理装置から供給される連続する画像情報または音響情報を、内蔵する記録媒体に記録し、前記記録媒体から再生した前記情報を前記情報処理装置に出力し、かつ、シーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合、その動作を再実行する記録媒体駆動装置の記録媒体駆動方法において、前記情報処理装置が出力する、前記再実行を制御する制御信号を受信する制御信号受信ステップと、前記情報処理装置が出力する前記制御信号に基づいて、前記再実行を制御する再実行制御ステップとを含むことを特徴とする記録媒体駆動方法。

【請求項8】 情報処理装置に接続され、前記情報処理装置から供給される連続する画像情報または音響情報を、内蔵する記録媒体に記録し、前記記録媒体から再生した前記情報を前記情報処理装置に出力し、かつ、シーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合、その動作を再実行する記録媒体駆動装置に、前記情報処理装置が出力する、前記再実行を制御する制御信号を受信する制御信号受信ステップと、

前記情報処理装置が出力する前記制御信号に基づいて、前記再実行を制御する再実行制御ステップとを含む処理を実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする提供媒体。

【請求項9】 シーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合、その動作を再実行する記録媒体駆動装置が接続され、連続する画像情報または音響情報を、前記記録媒体駆動装置に内蔵される記録媒体に記録または再生させる情報処理装置において、前記記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合の前記再実行による遅延時間を管理する管理手段と、

前記管理手段が管理する前記遅延時間に基づいて、前記記録媒体駆動装置の前記再実行を制御する制御信号を発生する発生手段と、

前記発生手段により発生された前記制御信号を、前記記録媒体駆動装置に送信する送信手段とを備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項10】 前記管理手段は、前記記録媒体駆動装置が出力する前記再実行による遅延時間に関する情報を受信することを特徴とする請求項9に記載の情報処理装置。

【請求項11】 前記発生手段は、前記再実行の最大許容回数または最大許容時間を制御する制御信号を発生することを特徴とする請求項9に記載の情報処理装置。

【請求項12】 前記発生手段は、前記再実行の最大許容時間または最大許容回数を、前記記録媒体駆動装置が、同時に記録または再生を実行する情報のチャンネル数に対応して制御する制御信号を発生することを特徴とする請求項11に記載の情報処理装置。

【請求項13】 前記発生手段は、前記再実行の最大許容時間または最大許容回数を制御する制御信号を、シーク、記録または再生の動作を指令する制御信号と共に発生することを特徴とする請求項11に記載の情報処理装置。

【請求項14】 シーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合、その動作を再実行する記録媒体駆動装置が接続され、連続する画像情報または音響情報を、前記記録媒体駆動装置に内蔵される記録媒体に記録または再生させる情報処理装置の情報処理方法において、前記記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合の前記再実行による遅延時間を管理する管理ステップと、

前記管理ステップで管理する前記遅延時間に基づいて、前記記録媒体駆動装置の前記再実行を制御する制御信号を発生する発生ステップと、

前記発生ステップで発生された前記制御信号を、前記記録媒体駆動装置に送信する送信ステップとを含むことを特徴とする情報処理方法。

【請求項15】 シーク、記録または再生の動作に誤り

があった場合、その動作を再実行する記録媒体駆動装置が接続され、連続する画像情報または音響情報を、前記記録媒体駆動装置に内蔵される記録媒体に記録または再生させる情報処理装置に、
前記記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合の前記再実行による遅延時間を管理する管理ステップと、
前記管理ステップで管理する前記遅延時間に基づいて、前記記録媒体駆動装置の前記再実行を制御する制御信号を発生する発生ステップと、
前記発生ステップで発生された前記制御信号を、前記記録媒体駆動装置に送信する送信ステップとを含む処理を実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする提供媒体。

【請求項16】 情報処理装置と、前記情報処理装置に接続され、シーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合、その動作を再実行する、前記情報処理装置から供給された連続する画像情報または音響情報を、内蔵する記録媒体に記録すると共に、前記記録媒体から再生した前記情報を前記情報処理装置に出力する記録媒体駆動装置とからなる情報記録再生システムにおいて、
前記記録媒体駆動装置は、
前記情報処理装置が出力する、前記再実行を制御する制御信号を受信する制御信号受信手段と、
前記情報処理装置が出力する前記制御信号に基づいて、前記再実行を制御する再実行制御手段とを備え、
前記情報処理装置は、
前記記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合の前記再実行による遅延時間を管理する管理手段と、
前記管理手段が管理する前記遅延時間に基づいて、前記記録媒体駆動装置の前記再実行を制御する前記制御信号を発生する発生手段と、
前記発生手段により発生された前記制御信号を、前記記録媒体駆動装置に送信する送信手段とを備えることを特徴とする情報記録再生システム。

【請求項17】 情報処理装置と、前記情報処理装置に接続され、シーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合、その動作を再実行する、前記情報処理装置から供給された連続する画像情報または音響情報を、内蔵する記録媒体に記録すると共に、前記記録媒体から再生した前記情報を前記情報処理装置に出力する記録媒体駆動装置とからなる情報記録再生システムの情報記録再生方法において、
前記記録媒体駆動装置の情報記録再生方法は、
前記情報処理装置が出力する、前記再実行を制御する制御信号を受信する制御信号受信ステップと、
前記情報処理装置が出力する前記制御信号に基づいて、前記再実行を制御する再実行制御ステップとを含み、
前記情報処理装置の情報記録再生方法は、

前記記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合の前記再実行による遅延時間を管理する管理ステップと、

前記管理ステップで管理する前記遅延時間に基づいて、前記記録媒体駆動装置の前記再実行を制御する制御信号を発生する発生ステップと、
前記発生ステップで発生された前記制御信号を、前記記録媒体駆動装置に送信する送信ステップとを含むことを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項18】 情報処理装置と、前記情報処理装置に接続され、シーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合、その動作を再実行する、前記情報処理装置から供給された連続する画像情報または音響情報を、内蔵する記録媒体に記録すると共に、前記記録媒体から再生した前記情報を前記情報処理装置に出力する記録媒体駆動装置とからなる情報記録再生システムの、
前記記録媒体駆動装置に、
前記情報処理装置が出力する、前記再実行を制御する制御信号を受信する制御信号受信ステップと、
前記情報処理装置が出力する前記制御信号に基づいて、前記再実行を制御する再実行制御ステップとを含む処理を実行させ、
前記情報処理装置に、
前記記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合の前記再実行による遅延時間を管理する管理ステップと、
前記管理ステップで管理する前記遅延時間に基づいて、前記記録媒体駆動装置の前記再実行を制御する制御信号を発生する発生ステップと、
前記発生ステップで発生された前記制御信号を、前記記録媒体駆動装置に送信する送信ステップとを含む処理を実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする提供媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録媒体駆動装置および方法、情報記録再生システムおよび方法、並びに提供媒体に関し、特に、例えば動画像などの実時間連続データを記録または再生する記録媒体駆動装置および方法、情報記録再生システムおよび方法、並びに提供媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】代表的な磁気ディスク装置であるHDD(Hard Disk Drive)は、磁気ヘッド技術や信号処理技術等の進歩により、1990年頃から現在まで、面記録密度が年率60%で向上し続けている。2000年過ぎには、3.5インチ径のディスク1枚に、10GB乃至20GBのデータが記録できるようになると考えられており、複数枚のディスクを持つHDD1台が100GB以上の記録容量を持つようになる。よって、近年実用化された、DV(Digital Video)(転送レー

ト=29Mbps)やMPEG2(Moving Picture Experts Group Phase-2)(転送レート=15Mbps)などの高効率デジタル動画圧縮技術を用いることにより、HDDに複数チャンネルの動画像情報を同時に記録または再生すること、すなわちマルチチャンネル動画像ディスクレコードの実用化が可能になる。

【0003】しかし、HDDは、コンピュータの一次記憶装置として発展してきた歴史から、いわゆる離散テキスト型データを、信頼性よく、できるだけ速く、ランダムにアクセスする方向での技術向上がなされてきた。そのため、HDDの動作は時間軸上で離散的である。すなわち、ホストからHDDに供給された記録や再生などの命令は、1つずつ独立した離散的動作として実行され、所定時間以内に記録動作または再生動作が完了することを保証(実時間性の保証)するには、予めHDDの設計段階で、HDDの動作を所定時間以内に記録または再生の動作が完了するよう制限する必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この実時間性の確保を阻害する要因の一つに、データ記録/再生の再実行(リトライ)がある。データ記録/再生の再実行(リトライ)とは、データの記録動作または再生動作中に不具合が見つかった場合、同じ動作を再度実行することを意味する。HDDにおけるデータの記録/再生は、通信技術におけるバケットに相当する短いデータセクタ単位(例えば512Byte単位)で行われる。

【0005】HDDにおいてデータの記録/再生を実行するために、目標データセクタが存在するトラックにヘッドを移動中に、目標セクタが存在するトラックを発見できなかった場合(シークエラーの場合)、当該データセクタに対してヘッド移動が再度実行(シークリトライ)される。シークエラーは、目標データセクタ群(例えば、512Byte単位)の全データが正しく記録/再生されず、誤り訂正符号(ECC)でも訂正できない長大なバーストエラーを引き起こす可能性がある。従って、シークリトライは、行う方が望ましいが、1回のシークリトライには、数ms乃至数10ms程度の時間が必要となるので、実時間性確保が阻害される。

【0006】また、1つのデータセクタの記録中に、例えばHDDに外部から加わった機械的衝撃等によって、データトラックからヘッドの位置がずれた場合、ヘッドの元のトラックへの復帰と、ディスク回転により当該セクタがヘッド直下に再来することを待って、当該データセクタに対してデータ記録動作が再度実行(ライトリトライ)される。よって、ライトリトライが生じると、本来は連続的なデータ記録動作が一旦途切れ、ディスク回転待ち時間(例えば回転速度が90Hzの場合、11ms)が必要になるので、実時間性が阻害される。

【0007】更に、1つのデータセクタの再生時にセクタに付加された誤り訂正符号の訂正能力を越えた量のエ

ラーが発生し、訂正不能と判断された場合には、ディスクの回転により当該セクタがヘッド直下に再来することを待って、当該論理セクタの再生動作が再度実行(リードリトライ)される。この場合も、本来は連続的なデータ再生動作が一旦途切れ、ディスク回転待ち時間が必要になるので、実時間性が阻害される。更に1度リードリトライしても、再度訂正不能と判定された場合には、2回目のリードリトライが実行される。エラーがノイズなどのランダムな原因によるハードエラーである場合には、例えば10回以上リードリトライを行っても正しく読めず、100ms以上ものリトライ時間が必要となり、実時間性確保に致命的な傷害となる。

【0008】上記各種再実行の最大実行回数は、HDDの設計に予め決められる値であって、ディスクレコード全体の状況に応じて適切に制御されるものではなかった。また、従来から、リトライの実行を全面的に許可するか、または、禁止する手段(例えば、ANSI(American National Standards Institute)のATA(AT-Attachment)インターフェース規格の一部)は提供されているが、リトライを全面的に許可すれば、無駄時間が増え、実時間が確保できなくなる。逆に、全面的に禁止すれば、シークエラー救済不能によるバーストエラーを引き起こし、画質が大幅に劣化するという課題があった。

【0009】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、各種再実行を実時間性の確保が可能な範囲で実行することにより、HDDとして必要な画質および信頼性を維持しながらも、動画像の連続記録あるいは再生に必要な実時間性が損なわれないようにするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の記録媒体駆動装置は、情報処理装置が出力する、再実行を制御する制御信号を受信する制御信号受信手段と、情報処理装置が出力する制御信号に基づいて、再実行を制御する再実行制御手段とを備えることを特徴とする。

【0011】請求項7に記載の記録媒体駆動方法は、情報処理装置が出力する、再実行を制御する制御信号を受信する制御信号受信ステップと、情報処理装置が出力する制御信号に基づいて、再実行を制御する再実行制御ステップとを含むことを特徴とする。

【0012】請求項8に記載の提供媒体は、情報処理装置が出力する、再実行を制御する制御信号を受信する制御信号受信ステップと、情報処理装置が出力する制御信号に基づいて、再実行を制御する再実行制御ステップとを含む処理を実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする。

【0013】請求項9に記載の情報処理装置は、記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合の再実行による遅延時間を管理する管理手段と、管理手段が管理する遅延時間に基づいて、記録媒体

駆動装置の再実行を制御する制御信号を発生する発生手段と、発生手段により発生された制御信号を、記録媒体駆動装置に送信する送信手段とを備えることを特徴とする。

【0014】請求項14に記載の情報処理方法は、記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合の再実行による遅延時間を管理する管理ステップと、管理ステップで管理する遅延時間に基づいて、記録媒体駆動装置の再実行を制御する制御信号を発生する発生ステップと、発生ステップで発生された制御信号を、記録媒体駆動装置に送信する送信ステップとを含むことを特徴とする。

【0015】請求項15に記載の提供媒体は、記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合の再実行による遅延時間を管理する管理ステップと、管理ステップで管理する遅延時間に基づいて、記録媒体駆動装置の再実行を制御する制御信号を発生する発生ステップと、発生ステップで発生された制御信号を、記録媒体駆動装置に送信する送信ステップとを含む処理を実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする。

【0016】請求項16に記載の情報記録再生システムは、記録媒体駆動装置は、情報処理装置が出力する、再実行を制御する制御信号を受信する制御信号受信手段と、情報処理装置が出力する制御信号に基づいて、再実行を制御する再実行制御手段とを備え、情報処理装置は、記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合の再実行による遅延時間を管理する管理手段と、管理手段が管理する遅延時間に基づいて、記録媒体駆動装置の再実行を制御する制御信号を発生する発生手段と、発生手段により発生された制御信号を、記録媒体駆動装置に送信する送信手段とを備えることを特徴とする。

【0017】請求項17に記載の情報記録再生方法は、記録媒体駆動装置の情報記録再生方法は、情報処理装置が出力する、再実行を制御する制御信号を受信する制御信号受信ステップと、情報処理装置が出力する制御信号に基づいて、再実行を制御する再実行制御ステップとを含み、情報処理装置の情報記録再生方法は、記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合の前記再実行による遅延時間を管理する管理ステップと、管理ステップで管理する遅延時間に基づいて、記録媒体駆動装置の再実行を制御する制御信号を発生する発生ステップと、発生ステップで発生された制御信号を、記録媒体駆動装置に送信する送信ステップとを含むことを特徴とする。

【0018】請求項18に記載の提供媒体は、情報処理装置が出力する、再実行を制御する制御信号を受信する制御信号受信ステップと、情報処理装置が出力する制御信号に基づいて、再実行を制御する再実行制御ステップ

とを含む処理を実行させ、情報処理装置に、記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合の再実行による遅延時間を管理する管理ステップと、管理ステップで管理する遅延時間に基づいて、記録媒体駆動装置の再実行を制御する制御信号を発生する発生ステップと、発生ステップで発生された制御信号を、記録媒体駆動装置に送信する送信ステップとを含む処理を実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする。

【0019】請求項1に記載の記録媒体駆動装置、請求項7に記載の記録媒体駆動方法、および請求項8に記載の提供媒体においては、記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合、情報処理装置からの制御信号に基づいて、記録媒体駆動装置の再実行が制御される。

【0020】請求項9に記載の情報処理装置、請求項14に記載の情報処理方法、および請求項15に記載の提供媒体においては、記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合、情報処理装置によって、記録媒体駆動装置の再実行による遅延時間が管理される。

【0021】請求項16に記載の情報記録再生システム、請求項17に記載の情報記録再生方法、および請求項18に記載の提供媒体においては、記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合、情報処理装置によって、記録媒体駆動装置の再実行による遅延時間が管理され、再実行が制御される。

【0022】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を説明するが、特許請求の範囲に記載の発明の各手段と以下の実施の形態との対応関係を明らかにするために、各手段の後の括弧内に、対応する実施の形態（但し一例）を付加して本発明の特徴を記述すると、次のようになる。但し勿論この記載は、各手段を記載したものに限定することを意味するものではない。

【0023】請求項1に記載の記録媒体駆動装置は、情報処理装置（例えば、図1のホスト1）が出力する、再実行を制御する制御信号を受信する制御信号受信手段（例えば、図1のHDC31）と、情報処理装置が出力する制御信号に基づいて、再実行を制御する再実行制御手段（例えば、図1のCPU38）とを備えることを特徴とする。

【0024】請求項2に記載の記録媒体駆動装置は、再実行による遅延時間を前記情報処理装置に送信する遅延時間送信手段（例えば、図19のステップS51）をさらに備えることを特徴とする。

【0025】請求項9に記載の情報処理装置は、記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合の再実行による遅延時間を管理する管理手段（例えば、図10のステップS21）と、管理手段が管

理する遅延時間に基づいて、記録媒体駆動装置の再実行を制御する制御信号を発生する発生手段（例えば、図10のステップS22）と、発生手段により発生された制御信号を、記録媒体駆動装置に送信する送信手段（例えば、図1のメモリ制御回路15）とを備えることを特徴とする。

【0026】請求項16に記載の情報記録再生システムは、記録媒体駆動装置が、情報処理装置が出力する、再実行を制御する制御信号を受信する制御信号受信手段（例えば、図1のHDC31）と、情報処理装置が出力する制御信号に基づいて、再実行を制御する再実行制御手段（例えば、図1のCPU38）とを備え、情報処理装置が、記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合の再実行による遅延時間を管理する管理手段（例えば、図10のステップS21）と、管理手段が管理する遅延時間に基づいて、記録媒体駆動装置の再実行を制御する制御信号を発生する発生手段（例えば、図10のステップS22）と、発生手段により発生された制御信号を、記録媒体駆動装置に送信する送信手段（例えば、図1のメモリ制御回路15）とを備えることを特徴とする。

【0027】以下に、本発明を適用した情報記録再生システムについて説明する。なお、以下の例では、典型的な例として、固定型HDDについて説明する。

【0028】図1には、本発明を適用した情報記録再生システムとしてのデジタル画像ディスクレコーダの構成例が表されている。ホスト1には、ホストインターフェースバス2を介してHDD3が接続されている。ホスト1の第1のチャンネル（Ch.1）のAV(Audio Visual)エンコーダ11-1は、入力された画像信号を、例えば、MPEG方式で圧縮（エンコード）する画像情報圧縮器12、画像信号に対応する音響信号をMPEG方式で圧縮（エンコード）する音響情報圧縮器13、並びに画像情報圧縮器12と音響情報圧縮器13の出力を合成するマルチプレクサ（MUX）14とを有している。第1のチャンネルのAVエンコーダ11-1と同様に、第2のチャンネル（Ch.2）のAVエンコーダ11-2が設けられており、図示は省略するが、このAVエンコーダ11-2も、第2のチャンネルの画像信号を圧縮する画像情報圧縮器、第2のチャンネルの音響信号を圧縮する音響情報圧縮器、およびそれらの圧縮信号をマルチプレクスするマルチプレクサを内蔵している。

【0029】AVエンコーダ11-1または、AVエンコーダ11-2より出力された信号は、メモリ制御回路15に入力される。メモリ制御回路15にはまた、既に、図示せぬ装置で圧縮されている第3のチャンネル（Ch.3）の圧縮映像音響データも入力される。

【0030】メモリ制御回路15には、ホストメモリ22が接続されており、このホストメモリ22には、HDD3としての磁気ディスク45（以下、単に、ディスク4

5と称する）に記録または再生される単位としての1クラスタ分のデータが、少なくとも記憶される。メモリ制御回路15は、AVエンコーダ11-1、11-2より入力される圧縮映像音響データ、または、既に圧縮された状態で入力される圧縮映像音響データをホストメモリ22に供給し、記憶させた後、AVインターフェース（I/F）27からホストインターフェースバス2を介してHDD3に供給する。また、メモリ制御回路15は、HDD3からホストインターフェースバス2、およびAVインターフェース27を介して入力された再生データを、ホストメモリ22に一旦記憶させた後、適宜それを読み出し、AVデコーダ16-1、16-2に出力するか、または、そのまま図示せぬ装置に出力する。

【0031】第1のチャンネルのAVデコーダ16-1は、メモリ制御回路15より入力された圧縮映像音響データから、映像データと音響データを分離し、それぞれ、補間回路18と補間回路20に出力するデマルチプレクサ（DEMUX）17を有している。補間回路18は、デマルチプレクサ17より入力された圧縮映像データの誤りを補間し、画像情報伸長器19に出力している。画像情報伸長器19は、画像情報圧縮器12に対応する伸長処理を行い、伸長した画像信号を、図示せぬ装置に出力する。補間回路20は、デマルチプレクサ17より入力された音響データの誤りを補間し、音響情報伸長器21に出力している。音響情報伸長器21は、音響情報圧縮器13に対応する方式で入力された音響情報を伸長し、図示せぬ装置に出力する。

【0032】図示は省略するが、AVデコーダ16-2も、AVデコーダ16-1と同様に、デマルチプレクサ、補間回路、画像情報伸長器、および音響情報伸長器を内蔵している。

【0033】この例では、1台のHDD40をホストインターフェースバス2を介して、ホスト1と接続し、同時に3チャンネルの圧縮動画・音響データが記録または再生できる構成となっている。ホストインターフェースバス2としては、例えばANSI (American National Standards Institute) における拡張IDE (Integrated Device Electronics) 規格（ATA (AT Attachment) 規格）が用いられる。ディスクレコーダ全体の動作は、CPU24により管理されており、そのファームウェアはROM26に記憶されており、RAM25はCPU24の作業領域として用いられる。ユーザからディスクレコーダへ動作指示を与え、またディスクレコーダからユーザに動作状況を知らせるためのユーザインターフェース機構として、特に図示しないスイッチ、リモートコントローラ、キーボード、液晶表示装置等が装備され、それらとの入出力はCPU24が管理する。

【0034】HDD3に対する記録または再生の指示は、CPU24がCPUバス23を介してAV-I/F27から拡張IDE規格に定義されているWrite命令またはRead命令を発行さ

せることにより行われる。また、ホスト1とHDD3の間のデータの転送は、CPU24がメモリ制御回路15とAV-I/F27に指示することにより実行される。

【0035】HDD3は、ハードディスクコントローラ(HDC)31を有しており、HDC31は、ホストインタフェースバス2を介して入力されたデータを、一旦バッファメモリ32に記憶させた後、適宜これを読み出して、記録チャンネル信号処理回路33に供給するとともに、再生チャンネル信号処理回路37より供給された再生データを、バッファメモリ32に一旦記憶させた後、適宜これを読み出して、ホストインタフェースバス2を介して出力する。

【0036】記録チャンネル信号処理回路33は、入力されたデータを所定の変調方式で変調した後、増幅器34を介して磁気ヘッド(以下、単に、ヘッドと称する)35に供給し、ディスク45に記録させる。

【0037】また、ヘッド35は、ディスク45に記録されているデータを再生し、増幅器36を介して再生チャンネル信号処理回路37に出力する。再生チャンネル信号処理回路37は、入力されたデータを記録チャンネル信号処理回路33における場合と対応する方式で復調し、HDC31に出力する。

【0038】CPU38は、CPUバス39を介して、HDC31や再生チャンネル信号処理回路37、記録チャンネル信号処理回路33などを制御するようになされている。サーボDSP(デジタルシグナルプロセッサ)40は、再生チャンネル信号処理回路37より入力された再生データに基づいてサーボ信号を生成し、増幅器41を介して、ボイスコイルモータ(VCM)42に出力する。VCM42は、入力された信号に対応してヘッド35をディスク45の半径方向に移送(シーク)し、ヘッド35をディスク45の所定のトラック上に位置させる。

【0039】スピンドルモータ(SPM)制御器43は、スピンドルモータ(SPM)44が出力するFG信号とPG信号に基づいて制御信号を生成して、スピンドルモータ44を所定の速度で回転させる。

【0040】図2に、ROM26に格納され、CPU24が実行するファームウェアの階層構成を示す。下位の第1層には、前記ユーザインタフェース機構との入出力を行うユーザI/F部、MPEG2エンコーダ・デコーダ管理部、メモリ制御回路15に指示して、ホストメモリ22へのAVデータストリームやクラスタの書き込みや読み出しを行うホストメモリ管理部、およびHDDデバイスドライバが設けられている。上位の第2層には、これら第1層を管理し、ディスクレコード全体の動作を司るシステム管理ソフトウェアが設けられている。システム管理ソフトウェアの機能には、各チャンネルの記録や再生動作の指示と管理、HDD3やホストメモリ22などの各ハードウェア資源の稼働状況の把握と管理など、デジタル動画ディスクレコードに必要な機能のうち、第1層に含まれてい

ない全てのものが含まれる。

【0041】まず、デジタル動画ディスクレコード全体における記録時の信号の流れを説明する。第1のチャンネル(Ch.1)においては、外部から入力されたアナログ画像信号(例えばNTSC信号)が、画像情報圧縮器12においてデジタル化された後、データレートが1/5程度まで圧縮される。画像情報圧縮の方式としては、DVやMPEG2などが実用化されており、元のデジタル映像情報に対して、離散コサイン変換やフレーム間動き検出、再量子化、2次元ハフマン符号化などを行うことにより、情報量が圧縮される。外部から同時に入力されたアナログ音響信号も、音響情報圧縮器13によりデジタル化され、データレートが圧縮される。圧縮された映像情報と音響情報は、MUX14でマルチプレクスされ、AVデータストリームとされる。いまの場合、映像情報圧縮方式としてMPEG2方式を用い、AVデータストリームのデータレートは8Mbit/sであるとする。

【0042】このAVデータストリームは、メモリ制御回路15を介して、一旦ホストメモリ22に順次記憶される。CPU24はファームウェアのホストメモリ管理部に従って、メモリ制御回路15に指示を出し、ホストメモリ22からHDD3に記録すべきひとまとまりのデータであるクラスタを読み出し、AV-I/F27を介してホストインタフェースバス2を経て、HDD3に送り、記録させる。

【0043】図3に、クラスタと、MPEG2のデータストリームに定義されるGOP(Group of picture)の関係を示す。図3の例では、クラスタは、GOPを4分割して得たデータのまとまりとされている。GOPは15フレームの画像よりなり、1フレームは1/30秒に相当するので、1つのGOPは0.5秒に相当し、ビットレートが、8Mbit/sとすると、そのデータ量は4Mbitとなる。よって、それを4分割して得た1つのクラスタのデータ量は1Mbitであり、HDD3のセクタサイズが512Byte(4096bit)なので、約256セクタ分のデータ量に相当する。すなわち、HDD3は、ホスト1から記録命令を受ける度に、約256セクタにAVデータストリームを連続的に記録する。

【0044】記録時のHDD3の動作は以下に述べる通りである。簡単のため、図4に示すように、Ch.1の1本のデータストリームのみを記録する場合を例にあげる。

【0045】CPU24は、記録すべき1つのクラスタが、HDD3の所定の論理ブロックアドレスから所定の長さのデータブロックとして連続して記録されるように、HDD3にコマンドを送る。HDD3の内部のHDC31は、このコマンドを受け、CPU38と共同して、論理ブロックアドレスを、HDD3の内部の物理アドレス(ディスク面番号、トラック番号、セクタ番号等)に変換する。続いて、ホストメモリ22から送出された1クラスタ分のデータ(例えば256セクタ分のデータ)が、ホストインタフェースバス2を介してHDC31に受け取られ、バッフ

メモリ32に一旦蓄積される。

【0046】HDC31は、このデータをHDD3のトラック上に設定された論理データセクタの長さ(512Byte)に分割し、さらにその前後に、読み出し時にビット同期を取るためのプリアンプルパターンや誤り訂正符号を付加してセクタデータを形成した後、ディスク回転に同期しながら、記録チャンネル信号処理回路33に出力する。記録チャンネル信号処理回路33は、そのセクタデータにチャンネル符号化を施し、ヘッド35とディスク45からなる磁気記録チャンネルの特性に適合した2値系列に変換する。この2値系列は、増幅器34により、矩形形状の記録電流波形に対応付けられ、ヘッド35によって、磁気ディスク45上の磁化反転パターンとして記録される。

【0047】ここで、予め記録対象となる目標トラックにヘッド35を位置決めしておく必要があるため、HDC31とCPU38から目標トラック番号を受け取ったサーボDSP40は、ディスク面上のトラック番号を再生チャンネル信号処理回路37から受け取りながら、ヘッド35をその物理アドレスに移動させ、位置決めを行う。以上の例では、図4に示すように、1つのクラスタの記録に使用可能な時間は125msであるが、HDD3のシークと回転待ち動作(S1)と記録動作(W1)に要する時間は、HDDの速度性能にもよるが、30ms程度であり、残りの時間が余り時間(E)となる。

【0048】次に、再生時の信号の流れを説明する。

【0049】まず、システム管理ソフトウェアは、ファームウェアのユーザI/F部からの入力情報に従って、再生すべきAVデータストリーム名を特定し、そのストリームを構成する各クラスタが記録されているHDDの論理ブロックアドレスを求め、HDDデバイスドライバに、ホストインタフェースバス2(例えばIDE-I/F)上に定義された読み出し命令を発行させ、当該クラスタを読み出させる。同時に、ホストメモリ管理部は、メモリ制御回路15を通じて、ホストメモリ22に、クラスタを再構成するための記憶領域を確保させる。

【0050】上記のIDE-I/F上に発行された読み出し命令は、HDD3のHDC31を介してCPU38に与えられる。CPU38は、当該クラスタの論理ブロックアドレスを、ディスク45の物理アドレス(ディスク面番号、トラック番号、セクタ番号等)に変換し、サーボDSP40に命じてヘッド35をその物理アドレスに移動させ、データの読み出しを開始させる。すなわち、ディスク45上に記録された磁化反転パターンは、ヘッド35により読み出され、増幅器36で増幅された後、再生チャンネル信号処理回路37によりビット同期が取られ、2値データ系列として検出され、記録時に施されたチャンネル符号化の逆変換としての復号化が行われ、セクタデータとして再生される。

【0051】このセクタデータはHDC31に送られ、誤

り訂正復号化を経て、512バイト単位の論理データとして、バッファメモリ32に順次蓄積された後、ホストインタフェースバス2とメモリ制御回路15を介して、ホストメモリ22に順次転送され、1つのクラスタが形成される。1つのクラスタの読み出しが完了すると、同様に、後続するクラスタの読み出しが命令され、HDD3よりセクタデータ群が読み出され、ホストメモリ22上に後続クラスタが形成される。形成されたクラスタは、順次読み出され、AVデータストリームとして、例えばCh.1用のAVデコーダ16-1に与えられる。

【0052】このAVデータストリームは、デマルチプレクサ17により映像データと音響データに分離される。映像データは、データにエラーが存在した場合に、前後のデータから補間する補間回路18を経て画像情報伸長器19により、通常のデジタル画像情報に伸長される。この画像情報は、D/A変換器などによりNTSCアナログ映像信号に変換され、外部のモニタなどに与えられる。

【0053】以上、Ch.1のみについて、圧縮画像データを記録する場合と、再生する場合の信号の流れを説明したが、第2のチャンネル(Ch.2)や第3のチャンネル(Ch.3)のデータを含め、複数のデータストリームを記録または再生する場合は、以下ようになる。

【0054】図5に、Ch.1のデータストリームを記録すると同時に、Ch.2のデータストリームの再生を行う場合のタイミングチャートの例を示す。HDD3には、一度に1つのクラスタしか記録または再生できない。よって、これら2チャンネル分のクラスタを処理する場合、記録または再生が交互に行われる。例えば、まずCh.1のクラスタ(k,1)を記録すべき領域にアクセスするため、シークと回転待ち(S1)を行い、クラスタ(k,1)を記録(W1)する。次に、空き時間(E)をはさんで、Ch.2のクラスタを再生するためシークと回転待ち(S2)を行う。このシーク動作は、これら異なるチャンネルのクラスタが、ディスク面上で全く異なる半径のトラックに存在する場合が普通であるために必要となる。次にクラスタ(k,1)を再生(R2)する。その後、これら一連の動作が繰り返される。図5の例では、1台のHDD3に2チャンネルを同時に記録・再生させても、余裕時間(E)が残る。

【0055】図6は、3チャンネル(Ch.1, Ch.2, Ch.3)を同時に記録する場合のタイミングチャートの例を示す。ホスト1側からは、Ch.1用AVエンコーダ11-1が生成するデータストリームと、Ch.2用エンコーダ11-2が生成するデータストリームと、Ch.3の入力のデータストリームの3本が、メモリ制御回路15を経てホストメモリ22に一旦記憶される。それら3本のデータストリームは、それぞれクラスタに分割され、交互に、ホストインタフェースバス2上のWrite命令によって、HDD3に記録される。HDD3は、上記図5の2チャンネル同時動作の場合と同様に、一度には1チャンネルのクラスタのみを記録し、交互に3チャンネルの記録を進めて行

く。

【0056】この場合は、図6に示すように、HDD3は、シークと記録の動作で忙しく、空き時間(E)は非常に短くなる。このようにディスクレコードが、HDD3の速度性能が許す最大のチャンネル数において、同時に記録または再生する場合には、長時間の空き時間を確保することは難しい。

【0057】以上のディスクレコードの動作説明から判るように、HDD3の動作状況は、その時点でディスクレコードが扱っているチャンネル数に依存して変化する。すなわち、最大3チャンネル同時記録/再生が可能なレコードの例では、3チャンネル同時動作をしている時には、HDD3はわずかな空き時間しか持たないものの、1チャンネル動作の場合には、かなりの空き時間が存在する。また、実際の使用状況では、ディスクレコードが最大可能チャンネル数で、常時動作し続けることは無く、必ず動作チャンネル数が少なくなる、または全く記録/再生しない休止状態になる場合が存在する。ディスクレコードのシステム管理ソフトウェアは、動作チャンネル数など、ディスクレコードの動作状況を把握しているので、HDD3の空き時間の状況も把握できる。

【0058】そこで、本発明では、ディスクレコードにおいて、HDD3に空き時間または休止時間が存在し、かつホスト1側のシステム管理ソフトウェアが空き時間の状況を把握していることに着目し、それら空き時間または休止時間において、HDD3が従来の技術の項で述べたシークリトライ、ライトリトライ、およびリードリトライを、可能な限り実行できるように、ホスト1が制御する。

【0059】このため、ホストインタフェースバス2上において、シークリトライ、ライトリトライ、およびリードリトライ動作に対し、ホスト1が実行を指示するコマンドが設けられている。これらのコマンドにより、シークリトライ、ライトリトライ、およびリードリトライ動作の実行に関して、ホスト1とHDD3が通信することが可能になり、HDD3の信頼性の維持管理のために必要なシークリトライ、ライトリトライ、およびリードリトライ動作が、ディスクレコードの動作状況が許す限り、ホスト1の管理下で実行できるようになる。

【0060】以下に、上述したシークリトライ、ライトリトライ、およびリードリトライ動作について、ホスト1が実行を管理する場合の処理例を述べる。

【0061】まず、再生されたデータに誤りが存在したときの再読み出しの許容回数を、ホスト1から指示する場合の第1の動作例について述べる。

【0062】図7は、このために、新たに設定されるAVモード設定コマンド120の構成を表しており、このコマンド120は、AVストリームデータの書き込み、読み出しにおける動作モードを設定するコマンドである。AVモード設定動作を指定するコマンド識別コード(例えば

85h)がCommandレジスタ106に指定されている。コマンド120のデータ(パラメータ)としてホスト1のCPU24からHDD3に送られるデータ(パラメータ)121は、図8に示すように構成され、ここには、AVストリームデータの読み出し、書き込み、およびシーク時における動作モードを規定するいろいろなパラメータが含まれている。このデータ121の中に、再生時および記録時において、1つのコマンドに対して許容されるリトライ回数が指定される。例えば図8の例においては、データ121のバイト0にリードリトライ許容回数が、データ121のバイト1にライトリトライ許容回数が、データ121のバイト2にシークリトライ許容回数が、それぞれ指定されている。なお、図8においては、その他のパラメータは図示が省略されている。

【0063】HDD3内のHDC31ならびにCPU38は、当該コマンド120とパラメータ121を受信したとき、リトライ回数の設定動作を、図9に示すフローチャートに従って次のように行う。動作パラメータ121にはリトライ回数以外にもAVモード動作時のパラメータが含まれているが、図9においても、これらの処理は示されていない。

【0064】CPU38は、内部のRAM領域の中に記憶している、シーク、リード、およびライトに関するリトライ最大回数の変数の値を、コマンド120のパラメータ121によって指示される値に変更する(ステップS11)。これ以降CPU38は、当該変数の値をシーク、リード、およびライト時のリトライ許容回数の値として、ライト、またはリードコマンドを実行する。

【0065】以上のような処理を行うことで、ホスト1から1コマンドあたりのリトライ許容回数を指定することにより、コマンド当たりの実行時間の増加をホスト1が制御することができる。

【0066】ホスト1のCPU24は、以上のように定義されたAVモード設定コマンド120を用いて、HDD3との間でAVストリームデータの転送を行う場合、図10に示すフローチャートに従って次のように処理を進める。

【0067】ホスト1のCPU24は、現在のチャンネル数、空き時間、クラスタサイズ等を考慮して、所定時間内に所定のチャンネル数のデータを記録再生するためのリトライ回数を決定する(ステップS21)。例えば、図4の例においては、1チャンネルのみの記録であるから、0.125秒の間に256セクタのデータを書けばよく、空き時間Eが多いので、リトライ回数を空き時間Eを超えない範囲で増加させることができる。また、図6の例は3チャンネルの同時記録の場合であり、明らかに図4の場合よりも空き時間Eが少ない。このような場合には、CPU24は、リトライ回数を少なくするという判断を行うことになる。

【0068】次に、ホスト1のCPU24は、コマンド120を発行して、HDD3に対し、最大リトライ回数を設

定する（ステップS22）。CPU24は、記録再生チャンネル数、空き時間、クラスタサイズなどの実行環境の変更が生ずるたびにステップS21、S23の処理を繰り返す、最適なリトライ回数の設定を行う（ステップS23）。

【0069】再生されたデータに誤りが存在したときの再読み出しの許容回数を、ホスト1から指示する場合の、第2の動作例について以下に述べる。

【0070】図11は、このために新たに定義されるAVストリームリードコマンド122の構成を表している。リードコマンドを実行してAVストリームデータ転送を行うとき、例えばFeatureレジスタ100を用いてそのコマンドだけに有効なリトライ回数の許容値が指定される。コマンド122においては、ATA標準のリードコマンドと同様に、そのSector Countレジスタ101に、読み出しセクタ数が、Sector Numberレジスタ102、Cylinder Lowレジスタ103、Cylinder Highレジスタ104、並びにDevice/Headレジスタ105の下位4ビットに、読み出し開始論理ブロックアドレスが指定される。コマンド122では、AVストリームデータリード処理を示すコマンド識別コード（例えば86h）がCommandレジスタ106に指定される。

【0071】HDD3内のHDC31ならびにCPU38は、当該コマンド122を受信したとき、AVストリームデータの読み出しを、図12に示すフローチャートに従って次のように行う。

【0072】CPU38は、内部のRAM領域の中で記憶している、リードのリトライ最大回数の変数の値を、一時的に別の領域に待避する（ステップS31）。そして、コマンド122で指定されたディスク45上の領域を、次のステップS33でアクセスする間、リードのリトライ最大回数を記憶している変数の値を、コマンド122のFeaturesレジスタ100で指定されたリトライ許容回数の値に変更し（ステップS32）、読み出し処理を実行する（ステップS33）。読み出し処理が終了したら、ステップS31で一時的に待避したリトライ最大回数の値を元に戻す（ステップS34）。

【0073】以上のような処理を行うことで、ホスト1からコマンド毎にリトライ許容回数を指定することにより、ホスト1のCPU24がコマンド実行時間をより細かく制御することが可能となる。図7のコマンド120を使用せずに、効率的に一時的なリトライ回数変更が可能となる。

【0074】ホスト1のCPU24は、以上のように定義されたAVストリームリードコマンド122を用いて、HDD3との間でAVストリームデータの転送を行う場合は、図13に示すフローチャートに従って次のように処理を進める。

【0075】ホスト1のCPU24は、第1の動作例と同様に、現在のチャンネル数、空き時間、クラスタサイズ

等を考慮して、所定時間内（例えば図6の例では0.125秒）に所定のチャンネル数のデータを記録再生するためのリトライ回数を決定し、コマンド120を発行する（ステップS41）。コマンド121において、すべてのコマンドでリトライが発生する最悪の場合を想定して、リトライ回数を指定してコマンド120を発行した場合、実際にはリトライが発生しなかったとすると、所定時間の終わりに近づくに従って空き時間が増加する。そこで、空き時間が変化したか否かが判定され（ステップS42）、変化した場合、当該所定時間の終わりに発行されるAVストリームデータリードコマンド122では、一時的にリトライ回数を増やしてリードエラーの発生確率を低下させることができる（ステップS43）。空き時間に変化がない場合（ステップS42）、リトライ回数を変えずにコマンド122が発行される（ステップS44）。

【0076】図14は、新たに定義されるAVストリームライトコマンド123の構成を表している。ライトコマンドを実行してAVストリームデータ転送を行うときに、例えばFeatureレジスタ100を用いてそのコマンドだけに有効なリトライ回数の許容値が指定される。コマンド123においても、ATA標準のライトコマンドと同様に、そのSector Countレジスタ101に、記録セクタ数が、Sector Numberレジスタ102、Cylinder Lowレジスタ103、Cylinder Highレジスタ104、並びにDevice/Headレジスタ105の下位4ビットに、記録開始論理ブロックアドレスが指定される。コマンド123では、AVストリームデータライト処理を示すコマンド識別コード（例えば87h）がCommandレジスタ106に指定される。

【0077】HDD3内のHDC31ならびにCPU38は、当該コマンド123を受信したとき、AVストリームデータの記録を、コマンド122における場合と同様に処理する。

【0078】更に、図15の例は、新たにシークリトライ許容回数も指定されるAVストリームリードコマンド124の構成を表している。リードコマンドを実行してAVストリームデータ転送を行うときに、例えばコマンド122では、Featureレジスタ100を用いてそのコマンドだけに有効なリードリトライ回数の許容値のみが指定されていたが、コマンド124においては、Featureレジスタ100の上位4ビットにリードリトライ許容回数が指定され、下位4ビットにシークリトライ回数の許容値が割り当てられている。また、コマンド124では、AVストリームデータリード処理を示すコマンド識別コード（例えば88h）がCommandレジスタ106に指定される。

【0079】リードエラーは、前後のデータから補間することにより、救済をはかることがある程度可能である。しかし、これに対して、シークエラーは、目標セク

タデータ群の全データが、正しく読み出されないために長大なバーストエラーを引き起こす可能性がある。従って、リードリトライ回数の許容値よりもシークリトライ回数の許容値をより大きく確保することによって、ディスクレコードのリードコマンドの信頼性は向上する。よって、CPU24は、常にシークリトライ回数の許容値をリードリトライ回数の許容値よりも大きくするように制御する。

【0080】HDD3内のHDC31ならびにCPU38は、当該コマンド124を受信したとき、AVストリームデータの記録を、コマンド122における場合と同様に処理する。

【0081】図16の例は、新たにシークリトライ許容回数も指定されるAVストリームライトコマンド125の構成を表している。ここでは、コマンド124と同様に、Featureレジスタ100の上位4ビットにリードリトライ許容回数が指定され、下位4ビットにシークリトライ回数の許容値が割り当てられている。また、コマンド125では、AVストリームデータリード処理を示すコマンド識別コード（例えば89h）がCommandレジスタ106に指定される。このようにシークリトライ回数の許容値を指定することで、コマンド124同様に、ディスクレコードのライトコマンドの信頼性は向上する。

【0082】HDD3内のHDC31ならびにCPU38は、当該コマンド125を受信したとき、AVストリームデータの記録を、コマンド122における場合と同様に処理する。

【0083】次に、再生されたデータに誤りが存在したときの再読み出しの許容回数を、ホスト1から指示する場合の、第3の動作例について述べる。

【0084】第3の例においても、第1および第2の動作例と同様に、AVモード設定コマンド120およびデータ121を用いてリトライ回数が指定され、コマンド122を用いてコマンド毎に一時的にリトライ回数が変更される。第3の動作例では、これらに加えて、図17に示す、リトライステータスセンスコマンド126が新たに定義される。コマンド126では、リトライステータスセンスコマンド処理を示すコマンド識別コード（例えば90h）がCommandレジスタ106に指定される。コマンド126は、直前のリード、ライトコマンドにおいて、データやシークのリトライが原因で発生した遅延時間がどのくらい発生したかを、図18に示すステータス情報127として報告する。ステータス情報127の中には、リトライによる遅延時間情報として、例えばシークリトライによる遅延、データリトライによる遅延量が、秒単位、または、ディスク45の1周回時間単位で記述される。

【0085】HDD3内のHDC31ならびにCPU38は、当該コマンド126を受信したとき、直前に実行したリード、或いはライトコマンドでリトライが原因で生じた遅

延情報の報告を、図19に示すフローチャートに従って次のように進める。

【0086】CPU38は、リード、ライトコマンド処理においてコマンドの実行中（例えば、図13の例ではステップS43またはS44）に発生した遅延時間を計測し、内蔵するメモリに記憶する。CPU38は、コマンド126を受信すると、当該遅延時間をステータス情報127としてホスト1のCPU24へ通知する（ステップS51）。以上のような処理を行うことで、ホスト1からコマンド126を発行することによって、ホスト1のCPU24は、実際に発生したリトライによる遅延時間情報を把握することができ、以降のコマンドにおけるリトライ許容回数をきめ細かく制御することが可能となる。

【0087】ホスト1のCPU24が、以上のように定義されたAV用リード、ライトコマンド126を用いて、HDD3との間でAVストリームデータの転送を行う場合は、図20に示すフローチャートに従って次のように処理を進める。

【0088】ホスト1のCPU24は、第1と第2の動作例と同様に、現在のチャンネル数、空き時間、クラスタサイズ等を考慮して、所定時間内（例えば図4の例では0.125秒）に所定のチャンネル数のデータを記録再生するためのリトライ回数を決定し、コマンド120を発行して、最大リトライ回数を設定する（ステップS61）。次にCPU24は、コマンド122を発行して、データの読み出しを行い（ステップS62）、引き続いて、コマンド126を発行して、当該コマンド122の実行中に生じた遅延情報を入手する（ステップS63）。HDD3からコマンド126に対応するステータス情報127を入手したとき、遅延情報に基き、空き時間が再計算される（ステップS64）。ここで再計算された空き時間は、次のコマンド122を発行する際にリトライ回数の決定時に参照される。

【0089】尚、以上の3つの実施の形態においては、リトライの制限方法として、各リトライの最大許容回数を設定するとして説明したが、第2の制限方法として、各リトライの最大許容時間を設定するとしても良い。

【0090】以上においては、記録媒体として磁気ディスク（ハードディスク）を例として説明したが、本発明は磁気ディスク以外の、光ディスク、光磁気ディスクなどの記録媒体に対しても適用することが可能である。

【0091】また、ディスクが交換可能なリムーバブルHDD、またはその他の磁気ディスク装置においても本発明は、適用することができることは言うまでもない。

【0092】なお、本明細書において、システムとは、複数の装置で構成される全体的な装置を示すものとする。

【0093】また、上記したような処理を行うコンピュータプログラムをユーザに提供する提供媒体としては、磁気ディスク、CD-ROM、固体メモリなどの記録媒体の

他、ネットワーク、衛星などの通信媒体を利用することができる。

【0094】

【発明の効果】請求項1に記載の記録媒体駆動装置、請求項7に記載の記録媒体駆動方法、および請求項8に記載の提供媒体によれば、記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合、情報処理装置からの制御信号に基づいて、記録媒体駆動装置の再実行が制御されるので、実時間性と信頼性が保証された記録媒体駆動装置を実現することができる。

【0095】請求項9に記載の情報処理装置、請求項14に記載の情報処理方法、および請求項15に記載の提供媒体によれば、記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合、情報処理装置によって、記録媒体駆動装置の再実行による遅延時間が管理されるので、実時間性と信頼性を確保できる。

【0096】請求項16に記載の情報記録再生システム、請求項17に記載の情報記録再生方法、および請求項18に記載の提供媒体によれば、記録媒体駆動装置のシーク、記録または再生の動作に誤りがあった場合、情報処理装置によって、記録駆動媒体の再実行による遅延時間が管理され、再実行が制御されるので、実時間性と信頼性を確保したシステムを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したデジタル画像ディスクレコーダの構成を示すブロック図である。

【図2】図1のホスト1側のCPU24のソフトウェアの構成例を示すブロック図である。

【図3】記録／再生のデータ単位であるクラスタと、MP EG2におけるGOPの関係を示す図である。

【図4】1本のAVデータストリームを記録する場合のHDDの動作を示すタイミングチャートである。

【図5】複数のAVデータストリームを同時に記録再生する場合のHDDの動作を示すタイミングチャートである。

【図6】3本のAVデータストリームを同時に記録再生する場合のHDDの動作を示すタイミングチャートである。

る。

【図7】AVモード設定コマンドのフォーマットを示す図である。

【図8】AVモード設定パラメータのフォーマットを示す図である。

【図9】図1のHDD3のAVモード設定コマンド処理を説明するフローチャートである。

【図10】図1のホスト1のAVモード設定コマンド処理を説明するフローチャートである。

【図11】AVストリームリードコマンドのフォーマットを示す図である。

【図12】図1のHDD3のAVストリームリードコマンド処理を説明するフローチャートである。

【図13】図1のホスト1のリトライ回数指定処理を説明するフローチャートである。

【図14】AVストリームライトコマンドのフォーマットを示す図である。

【図15】AVストリームリードコマンド（シークリトライ許容回数指定）のフォーマットを示す図である。

【図16】AVストリームライトコマンド（シークリトライ許容回数指定）のフォーマットを示す図である。

【図17】リトライステータスセンスコマンドのフォーマットを示す図である。

【図18】リトライステータス情報のフォーマットを示す図である。

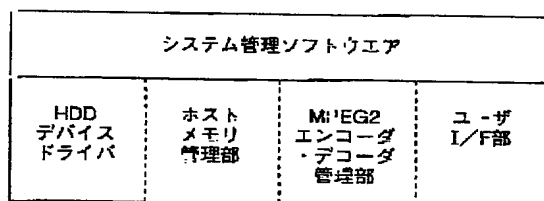
【図19】図1のHDD3のリトライステータスセンスコマンド処理を説明するフローチャートである。

【図20】図1のホスト1のリトライ回数指定処理を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

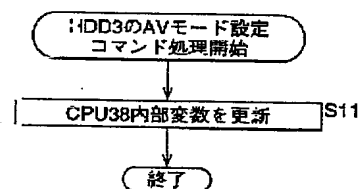
1 ホスト, 3 ハードディスクドライブ, 11-1, 11-2 AVエンコーダ, 16-1, 16-2 AVデコーダ, 24 CPU, 31 ハードディスクコントローラ, 32 バッファメモリ, 33 記録チャンネル信号処理回路, 35 ヘッド, 37 再生チャンネル信号処理回路, 38 CPU, 40 サーボDSP, 45 ディスク

【図2】

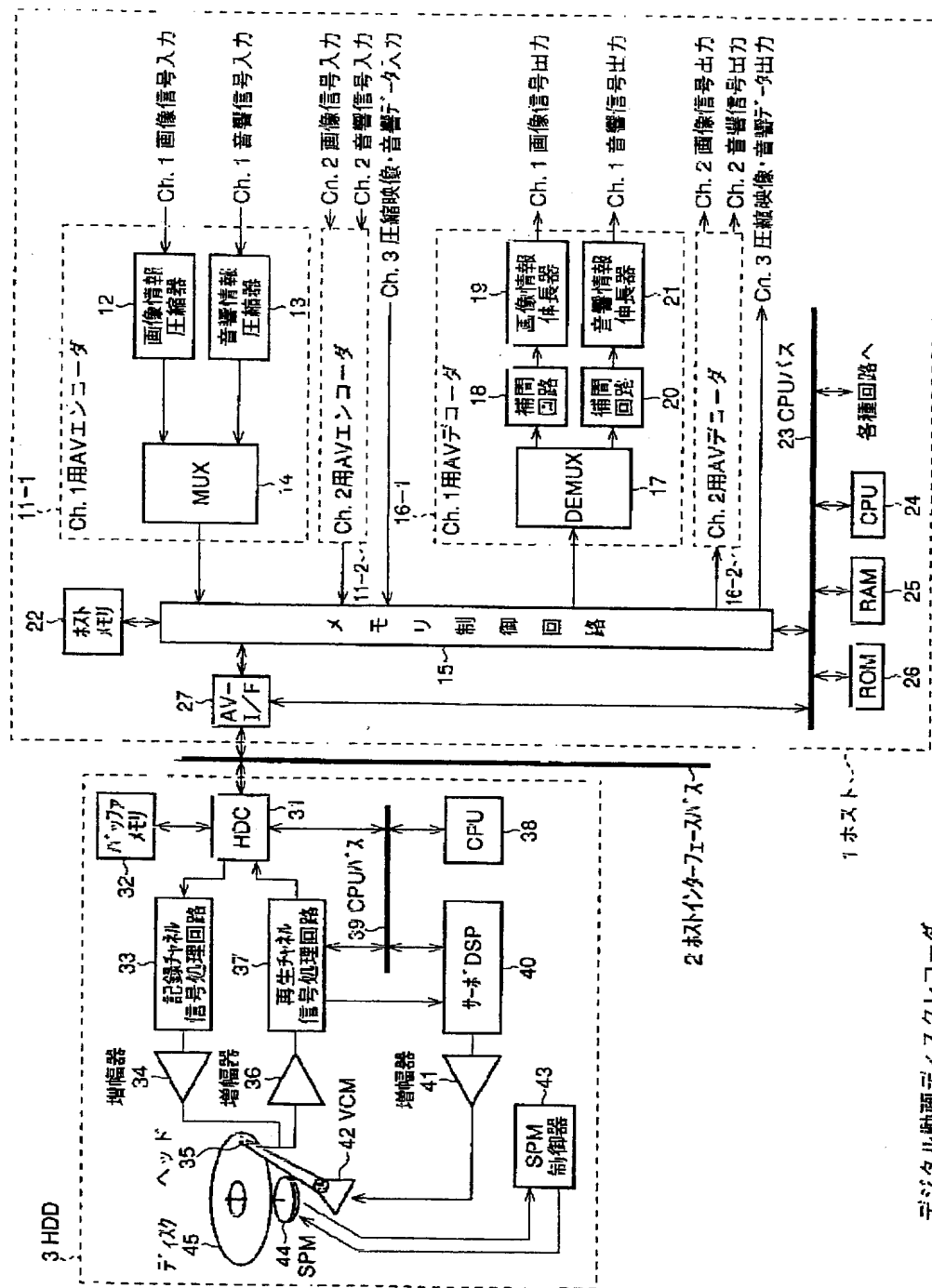


ホストのファームウェアの構成

【図9】

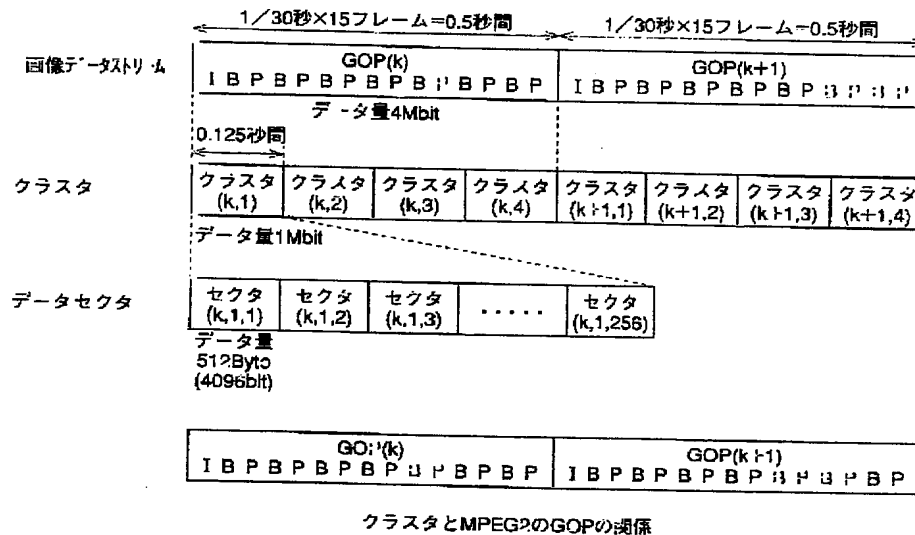


【図1】

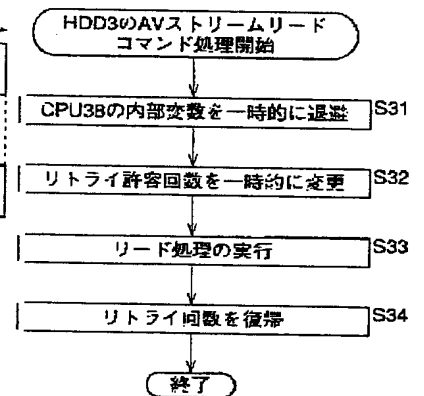


デジタル動画ディスクレコーダ

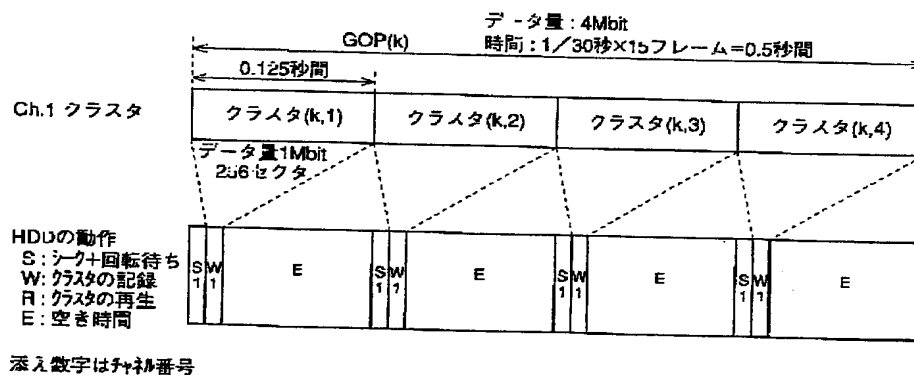
【図3】



【図12】



【図4】



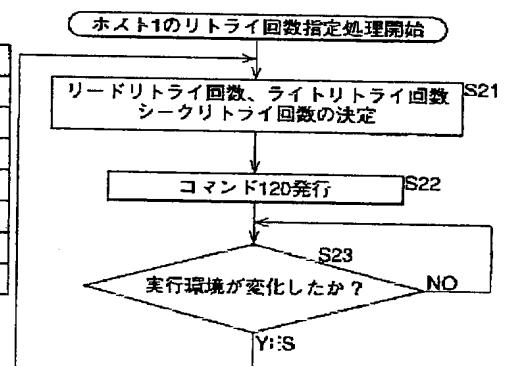
1本のAVデータストリームを記録する場合のHDDの動作
(MPEG2、8Mbit/sの場合、Ch. 1は記録、Ch. 2とCh. 3は休止)

【図7】

| | | | | | | | | | |
|-----|---------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| | Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 100 | Features | | | | | | | | |
| 101 | Sector Count | | | | | | | | |
| 102 | Sector Number | | | | | | | | |
| 103 | Cylinder Low | | | | | | | | |
| 104 | Cylinder High | | | | | | | | |
| 105 | Device/Head | | | | | | | | |
| 106 | Command | 8bh | | | | | | | |

AVモード設定コマンド

【図10】

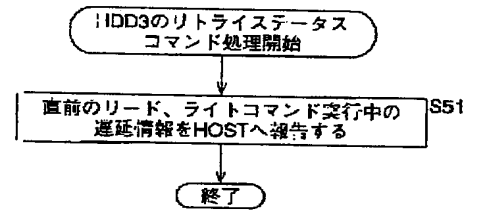


【図11】

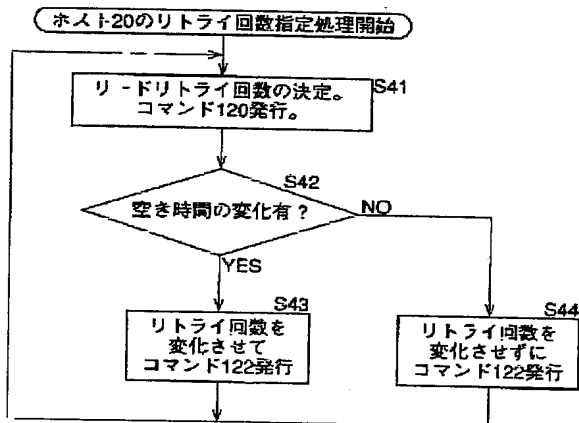
| | | | | | | | | | |
|-----|---------------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 100 | Features | リードリトライ許容回数 | | | | | | | |
| 101 | Sector Count | 読みだしセクタ数 | | | | | | | |
| 102 | Sector Number | 読みだし開始論理ブロックアドレス | | | | | | | |
| 103 | Cylinder Low | | | | | | | | |
| 104 | Cylinder High | | | | | | | | |
| 105 | Device/Head | | | | | | | | |
| 106 | Command | 86h | | | | | | | |

AVストリームリードコマンド

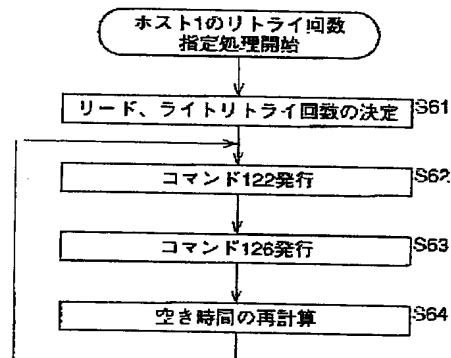
【図19】



【図13】



【図20】



【図14】

| | | | | | | | | | |
|-----|---------------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 100 | Features | ライトリトライ許容回数 | | | | | | | |
| 101 | Sector Count | 記録セクタ数 | | | | | | | |
| 102 | Sector Number | 記録開始論理ブロックアドレス | | | | | | | |
| 103 | Cylinder Low | | | | | | | | |
| 104 | Cylinder High | | | | | | | | |
| 105 | Device/Head | | | | | | | | |
| 106 | Command | 87h | | | | | | | |

AVストリームライトコマンド

【図15】

| | | | | | | | | | |
|-----|---------------|------------------|---|---|---|-------------|---|---|---|
| | Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 100 | Features | リードリトライ許容回数 | | | | シークリトライ許容回数 | | | |
| 101 | Sector Count | 読みだしセクタ数 | | | | | | | |
| 102 | Sector Number | 読みだし開始論理ブロックアドレス | | | | | | | |
| 103 | Cylinder Low | | | | | | | | |
| 104 | Cylinder High | | | | | | | | |
| 105 | Device/Head | | | | | | | | |
| 106 | Command | 88h | | | | | | | |

AVストリームリードコマンド(シークレイトライ許容回数指定)

【図16】

| | | | | | | | | | |
|-----|---------------|----------------|---|---|---|-------------|---|---|---|
| | Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 100 | Features | ライトリトライ許容回数 | | | | シークリトライ許容回数 | | | |
| 101 | Sector Count | 記録セクタ数 | | | | | | | |
| 102 | Sector Number | 記録開始論理ブロックアドレス | | | | | | | |
| 103 | Cylinder Low | | | | | | | | |
| 104 | Cylinder High | | | | | | | | |
| 105 | Device/Head | | | | | | | | |
| 106 | Command | 89h | | | | | | | |

AVストリームライトコマンド(シークレイトライ許容回数指定)

【図17】

| | | | | | | | | | |
|-----|---------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 126 | | | | | | | |
| | Register | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 100 | Features | | | | | | | | |
| 101 | Sector Count | | | | | | | | |
| 102 | Sector Number | | | | | | | | |
| 103 | Cylinder Low | | | | | | | | |
| 104 | Cylinder High | | | | | | | | |
| 105 | Device/Head | | | | | | | | |
| 106 | Command | 90h | | | | | | | |

リトライステータスセンスコマンド